



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105258549 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201510596128.3

(22)申请日 2015.09.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105258549 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 浙江万享科技股份有限公司

地址 313100 浙江省湖州市长兴县太湖街道长兴大道799号

(72)发明人 彭鹏

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司

司 33109

代理人 尉伟敏 郑新军

(51)Int.Cl.

F28F 25/08(2006.01)

F28C 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103123187 A,2013.05.29,

CN 102138053 A,2011.07.27,

CN 201740319 U,2011.02.09,

CN 202614028 U,2012.12.19,

CN 203464553 U,2014.03.05,

CN 2765130 Y,2006.03.15,

EP 0617250 B1,1999.03.31,

US 2003085029 A1,2003.05.08,

审查员 袁雪

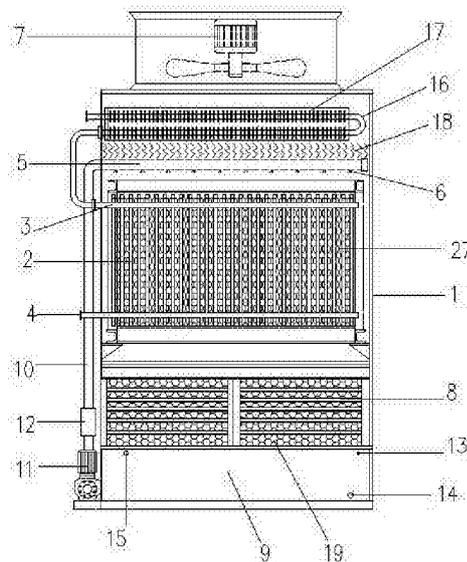
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器

(57)摘要

本发明涉及冷凝器技术领域,公开了一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,包括冷凝器壳体,冷凝器壳体的中间部位设有换热器,换热器的上端侧面设有进液管,换热器的下端侧面设有出液管,冷凝器壳体内位于换热器的上端设有布水管,布水管的下侧均匀设有若干喷嘴,冷凝器壳体的顶部设有排风机,冷凝器壳体的下端侧面设有进气栅,冷凝器壳体底部集水槽,冷凝器壳体侧面设有回流管,回流管的下端与集水槽连接,回流管的上端与布水管连接,回流管上设有水泵,布水管的上侧设有收水器。本发明具有能减少冷却水浪费,提高冷却水利用率的有益效果。



1. 一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,包括冷凝器壳体,其特征是,所述冷凝器壳体的中间部位设有换热器,所述换热器的上端侧面设有进液管,换热器的下端侧面设有出液管,所述冷凝器壳体内位于换热器的上端设有布水管,所述布水管的下侧均匀设有若干喷嘴,所述冷凝器壳体的顶部设有排风机,冷凝器壳体的下端侧面设有进气栅,所述冷凝器壳体底部集水槽,所述冷凝器壳体侧面设有回流管,所述回流管的下端与集水槽连接,所述回流管的上端与布水管连接,回流管上设有水泵,所述的布水管的上侧设有收水器;所述的冷凝器壳体内位于排风机与收水器之间的部位设有预冷却管,所述的预冷却管呈U形,预冷却管的出口与进液管连通,所述的预冷却管的侧面设有散热翅片;所述的换热器包括若干块竖直平行分布的换热板,换热板之间设有冷却间隙,所述换热板内设有若干平行的流体通道,所有的流体通道依次连接形成方波形通道,所述的进液管分别与每块换热板上的方波形通道的进口连通,所述的出液管分别与每块换热板上的方波形通道的出口连通;所述的换热板由两块波纹导热板连接制成,两块波纹导热板的凹面扣合连接形成所述的流体通道;同一换热板上的两块波纹导热板的对应凹面之间设有一排轴销,每根轴销的圆周面上设有若干宽度不等的环形扰流槽,所述环形扰流槽的轴线与轴销的轴线偏心。

2. 根据权利要求1所述的一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,其特征是,所述集水槽的侧面设有通过浮球阀控制的补水口,集水槽的底部设有排污口,集水槽的顶部侧面设有溢流口。

3. 根据权利要求1或2所述的一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,其特征是,所述的回流管上设有电子水除垢器。

4. 根据权利要求1所述的一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,其特征是,所述集水槽的上方设有呈蜂窝状的换热填料体,换热填料体完全覆盖集水槽的开口,冷凝器壳体上的进气栅位于换热填料体的侧面。

5. 根据权利要求1所述的一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,其特征是,所述的冷却间隙内设有换热填料板,换热填料板由两块梯形波纹板叠合形成,梯形波纹板上的顶面上设有若干支撑柱。

一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器

技术领域

[0001] 本发明涉及冷凝器技术领域,尤其涉及一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器。

背景技术

[0002] 在现代社会中,制冷技术的应用已涉及到国民经济的各个部门以及人们的日常生活。而我国水资源匮乏,尤其近年来电力资源日趋紧张的局势下,对制冷系统的节能有了更高的要求。根据冷却介质和冷却方式的不同,常用的冷凝器一般可分为水冷式、风冷式及蒸发式。蒸发冷凝器是以喷淋水为冷却介质,水在盘管外形成水膜,与盘管内工艺流体进行热交换,吸热后温度升高,部分冷却水气化形成水蒸气,水蒸发带走大量的热量由风机吸走排入大气,而换热器上多余的水则会汇集到集水槽内,然后通过水泵、回流管循环使用,然而实际冷凝器在工作时,换热器表面的水蒸发变成水蒸气排掉,该水蒸气内还有大量的小水珠(雾化状态的水),这些小水珠直接随着水蒸气飘逸出去,因此集水槽内的水损失很快,需要频繁补水,造成冷却水浪费。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有技术中的冷凝器中循环冷却水浪费的不足,提供了一种能减少冷却水浪费,提高冷却水利用率的水循环蒸发换热冷却式冷凝器。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,包括冷凝器壳体,所述冷凝器壳体的中间部位设有换热器,所述换热器的上端侧面设有进液管,换热器的下端侧面设有出液管,所述冷凝器壳体内位于换热器的上端设有布水管,所述布水管的下侧均匀设有若干喷嘴,所述冷凝器壳体的顶部设有排风机,冷凝器壳体的下端侧面设有进气栅,所述冷凝器壳体底部集水槽,所述冷凝器壳体侧面设有回流管,所述回流管的下端与集水槽连接,所述回流管的上端与布水管连接,回流管上设有水泵,所述的布水管的上侧设有收水器。

[0006] 水泵开启、排风机开启,高温工艺流体从进液管处进入到换热器内,布水管内的循环水从喷嘴处喷到换热器在换热器外表面形成水膜,水膜通过换热器与工艺流体之间进行热交换,在排风机的作用下,冷凝器壳体内形成负压,负压有利于水从液态变成气态,外界空气从进气栅处进入到冷凝器壳体内,空气向上流动经过换热器时促使水膜快速蒸发,从而带走热量实现工艺流体降温、冷凝效果;换热器表面一部分水吸热变成水蒸气蒸发,一部分水沿着换热器向下流入集水槽内循环使用,还有一部分水吸热后形成水雾随着水蒸气向上流动,水雾流经收水器的时候,水雾中的小水滴融合成大水滴,大水滴在重力作用下又流到换热器上吸热,从而减少水槽内的水浪费,提高冷却水利用率,节约用水。

[0007] 作为优选,所述集水槽的侧面设有通过浮球阀控制的补水口,集水槽的底部设有排污口,集水槽的顶部侧面设有溢流口。随着水分的蒸发、减少,当集水槽内水量少于设定值时,浮球阀会自动打开通过补水口从外界供水,当集水槽内水分过多时通过溢流口自动排掉,由于水中存在杂质,集水槽长期使用后底部会有杂质沉淀,可以定期从排污口处排掉

集水槽底部的杂质。

[0008] 作为优选,所述的回流管上设有电子水除垢器。水垢附着在换热板表面不利于热交换,电子水除垢器能有效的除掉冷却水中的水垢。

[0009] 作为优选,所述的冷凝器壳体内位于排风机与收水器之间的部位设有预冷却管,所述的预冷却管呈U形,预冷却管的出口与进液管连通。该处的预冷却管对工艺流体进行预冷却,从而把工艺流体的温度降低到70度以下,避开水易结垢点,从而使得进入换热器内的水不易结垢,延长换热器维护周期。

[0010] 作为优选,所述的预冷却管的侧面设有散热翅片。散热翅片起到增强预冷却管的散热作用。

[0011] 作为优选,所述集水槽的上方设有呈蜂窝状的换热填料体,换热填料体完全覆盖集水槽的开口,冷凝器壳体上的进气栅位于换热填料体的侧面。换热器表面吸热后没有蒸发的水沿着换热器流到换热填料体内,外界空气从进气栅处进入后会穿过换热填料体,空气与换热填料体中的水进行热交换并带走热量,最终流到集水槽内的水的温度与布水管内的水温接近,集水槽内的水在水泵、回流管的作用下进入布水管内循环使用,从而保证进入布水器内的循环水温度稳定,保证循环水与换热器之间的热交换效率。

[0012] 作为优选,所述的换热器包括若干块竖直平行分布的换热板,换热板之间设有冷却间隙,所述换热板内设有若干平行的流体通道,所有的流体通道依次连接形成方波形通道,所述的进液管分别与每块换热板上的方波形通道的进口连通,所述的出液管分别与每块换热板上的方波形通道的出口连通。该种结构的换热器比盘管换热器结构紧凑、体积小,换热效率高,清洗、维护更加方便。

[0013] 作为优选,所述的冷却间隙内设有换热填料板,换热填料板由两块梯形波纹板叠合形成,梯形波纹板上的顶面上设有若干支撑柱。换热填料板能减小冷却水在冷却间隙内的流速,保证冷却水充分吸热,同时增大冷却水与空气的接触面积,提高热交换效率。

[0014] 作为优选,所述的换热板由两块波纹导热板连接制成,两块波纹导热板的凹面扣合连接形成所述的流体通道。两块波纹导热板上的凸面贴合连接,凹面部分形成流体通道,制造成本低,换热板外侧面上也形成凹凸相间的波纹面,增加热交换表面积,提高热交换效率。

[0015] 作为优选,同一换热板上的两块波纹导热板的对应凹面之间设有一排轴销,每根轴销的圆周面上设有若干宽度不等的环形扰流槽,所述环形扰流槽的轴线与轴销的轴线偏心。由于流体通道内靠近内壁处的工艺流体易于和外界冷却水之间热交换,而靠近中心部位的工艺流体需要通过周围的工艺流体与外界冷却水之间进行热交换,流体通道内的两排轴销能打破工艺流体在流体通道的平衡,从而使得流体通道内的工艺流体发生紊流、扰流,流体通道内不同部位的工艺流体之间能快速混合,提高工艺流体与外界冷却水之间的热交换,环形扰流槽进一步提高工艺流体的扰流、紊流、混合效率,由于环形扰流槽偏心,因此安装后,每个轴销上的环形扰流槽的方向都是不同的,扰流效果更佳;换热板制造好之后,需要转移、搬运,在搬运过程中大量换热板堆积在一起,轴销对流体通道起到支撑作用,防止换热板受到碰撞、外界挤压而导致流体通道封闭。

[0016] 因此,本发明具有如下有益效果:(1)能减小冷却水浪费,提高冷却水利用率;(2)保持布水管处喷出的冷却水温度稳定,保证循环水与换热器之间的热交换效率;(3)减少换

热器内流体通道内壁、外表面水垢的产生,延长换热器维护周期;(4)换热器结构紧凑、体积小。

附图说明

[0017] 图1为本发明的一种结构示意图。

[0018] 图2为换热板的结构示意图。

[0019] 图3为换热板的剖面结构示意图。

[0020] 图4为轴销与波纹导热板的连接示意图。

[0021] 图中:冷凝器壳体1、换热器2、进液管3、出液管4、布水管5、喷嘴6、排风机7、进气栅8、集水槽9、回流管10、水泵11、电子水除垢器12、补水口13、排污口14、溢流口15、预冷却管16、散热翅片17、收水器18、换热填料体19、换热板20、冷却间隙21、流体通道22、波纹导热板23、方波形通道24、轴销25、环形扰流槽26、换热填料板27、梯形波纹板28、支撑柱29。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步描述:

[0023] 如图1所示的一种水循环蒸发换热冷却式冷凝器,包括冷凝器壳体1,冷凝器壳体的中间部位设有换热器2,换热器2包括若干块竖直平行分布的换热板20,换热板之间设有冷却间隙21,如图3所示,换热板20内设有若干平行的流体通道22,换热板20由两块波纹导热板23连接制成,两块波纹导热板上的凸面贴合连接,两块波纹导热板的凹面扣合连接形成所述的流体通道22,冷却间隙21内设有换热填料板27,换热填料板由两块梯形波纹板28叠合形成,梯形波纹板上的顶面上设有若干支撑柱29。

[0024] 如图2所示,第一个流体通道的左端与第二个流体通道的左端连接,第二个流体通道的右端与第三个流体通道的右端连接,第三个流体通道的左端与第四个流体通道的,所有的流体通道按照上述规则依次连接形成方波形通道24;如图4所示,同一换热板上的两块波纹导热板23的对应凹面之间设有一排轴销25,每根轴销25的圆周面上设有若干宽度不等的环形扰流槽26,环形扰流槽的轴线与销轴的轴线偏心,相邻两根轴销之间错位分布。

[0025] 换热器2的上端侧面设有进液管3,换热器的下端侧面设有出液管4,进液管3分别与每块换热板上的方波形通道的进口连通,出液管4分别与每块换热板上的方波形通道的出口连通,冷凝器壳体1内位于换热器2的上端设有布水管5,布水管的下侧均匀设有若干喷嘴6,布水管的上侧设有收水器18,冷凝器壳体1的顶部设有排风机7,冷凝器壳体1底部集水槽9,冷凝器壳体侧面设有回流管10,回流管的下端与集水槽连接,回流管的上端与布水管连接,回流管上设有水泵11,集水槽9的上方设有呈蜂窝状的换热填料体19,换热填料体19完全覆盖集水槽9的开口,冷凝器壳体1上位于换热填料体的侧面设有进气栅8;集水槽9的侧面设有通过浮球阀控制的补水口13,集水槽的底部设有排污口14,集水槽的顶部侧面设有溢流口15;冷凝器壳体1内位于排风机7与布水管5之间的部位设有预冷却管16,预冷却管的出口与进液管3连通,预冷却管16的侧面设有散热翅片17。

[0026] 结合附图,本发明的使用方法如下:排风机开启,回流管上的水泵开启,布水管内的冷却水从喷嘴处喷到换热器内的冷却间隙中,冷却水沿着换热填料板、换热板表面向下流动形成水膜,外界空气从进气栅处进气,气流经过、换热填料体、换热器、收水器、散热翅

片后从顶部排出,高温工艺流体先进入预冷却管16内进行预冷却,预冷却后的工艺流体温度低于70℃,从而避开水的易结垢点,减缓换热板外壁、流体通道管壁结垢,预冷却管预冷却后的工艺流体进入到进液管3内,然后分别进入各个换热板20内的方波形通道24内,工艺流体通过换热板把热量传递给水膜,空气经过冷却间隙后促使水膜快速蒸发,从而带走热量实现冷凝效果,工艺流体冷却后从出液管内排出,冷却间隙内没有被蒸发的温度较高的循环水流到换热填料体上,进气栅处进入的空气与换热填料体中的循环水进行热交换带走热量,最终流入集水槽内的循环水的温度与布水管内的冷却水温度接近,集水槽内的水进入布水管循环使用,提高循环水与换热器之间的热交换,当集水槽内的液面低于一定值时,补水口处的浮球阀自动打开补充;多块换热板构成换热器,同体积的换热板内的方波形通道表面积比盘管大,冷却效率比盘管高,而且结构紧凑、体积小,清洗也更加方便。

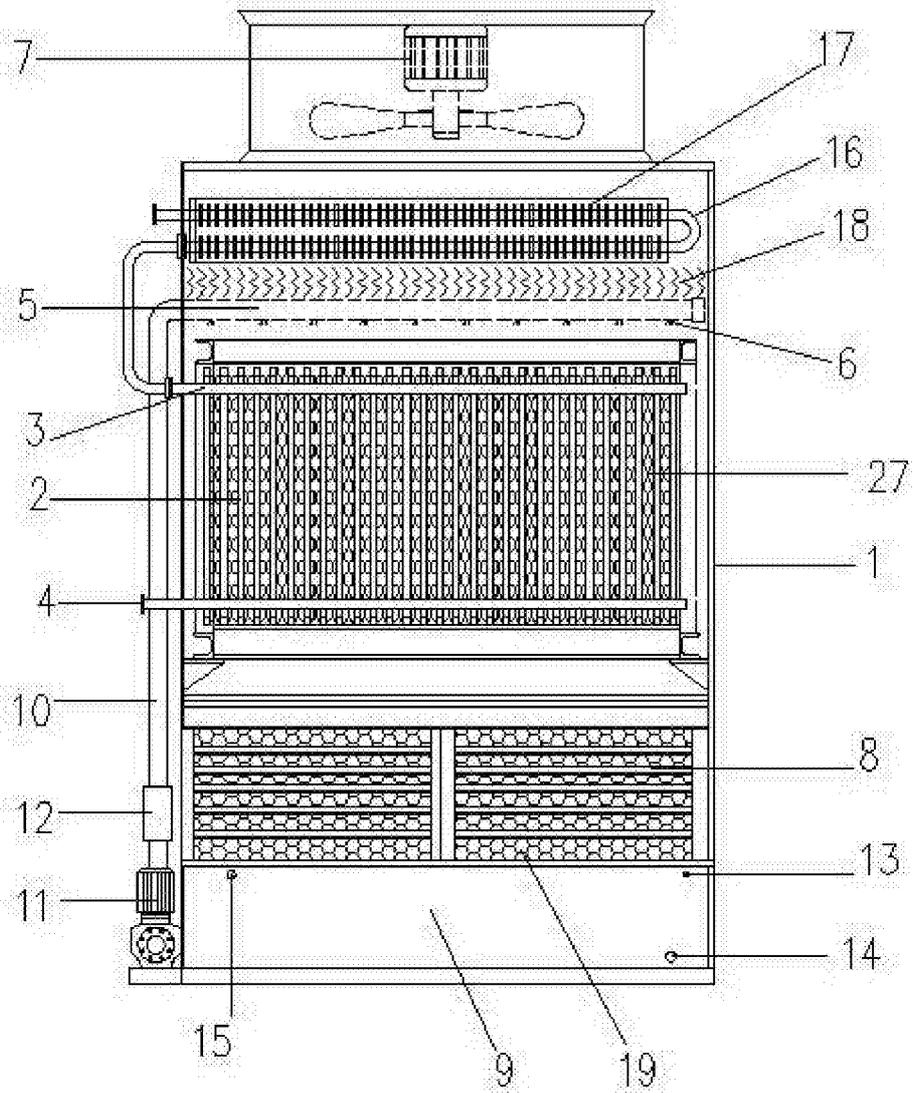


图1

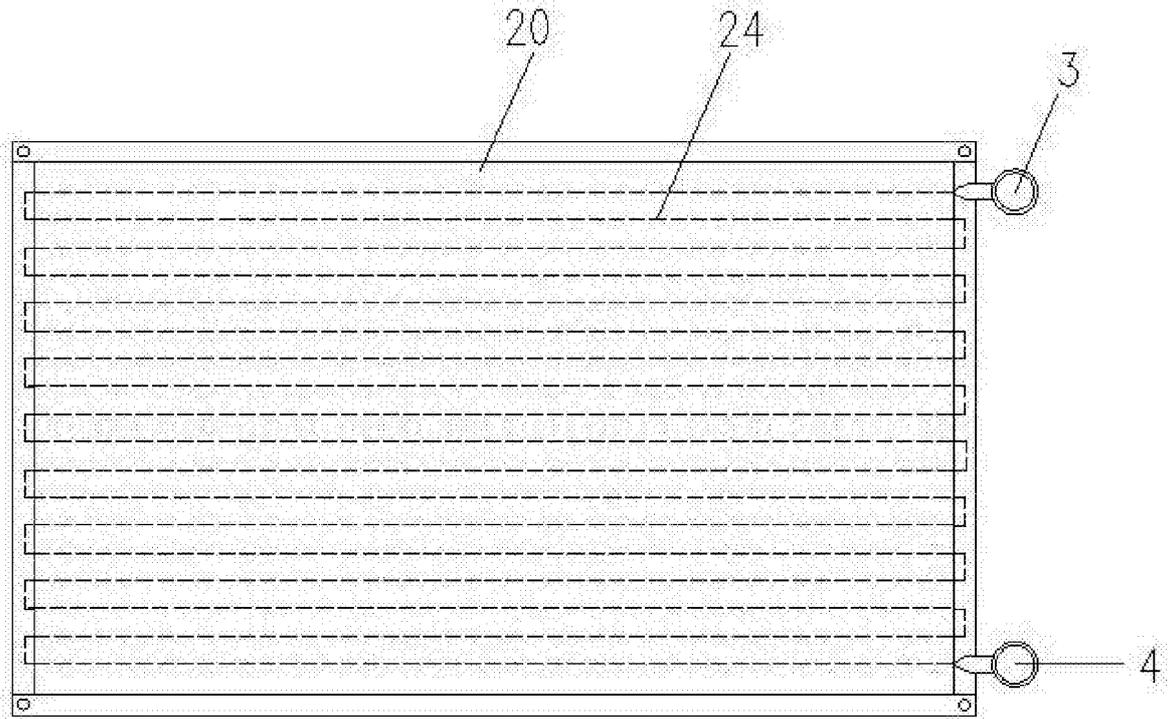


图2

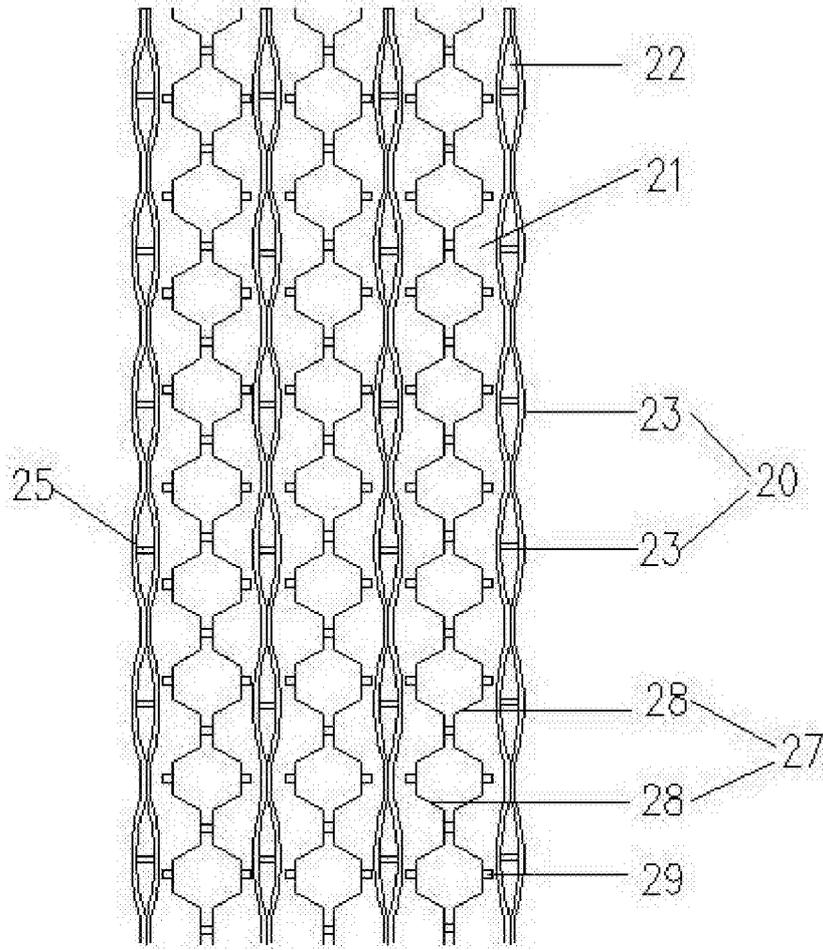


图3

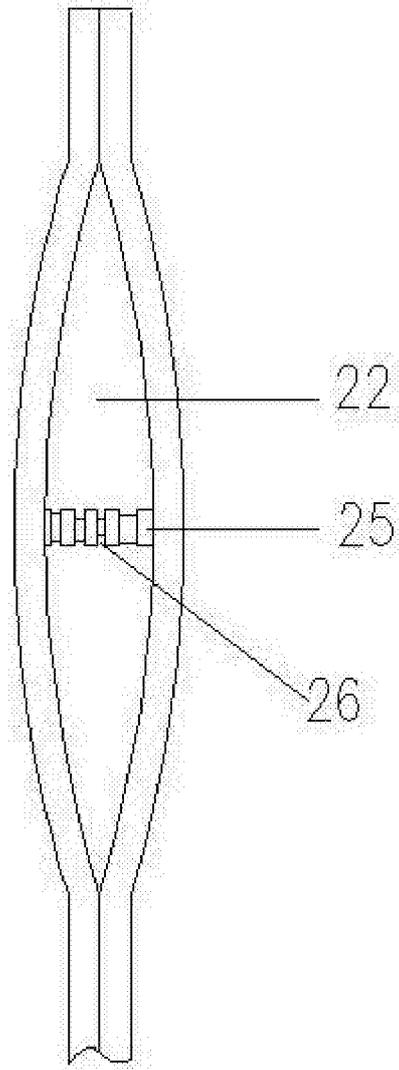


图4